

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6290216号  
(P6290216)

(45) 発行日 平成30年3月7日(2018.3.7)

(24) 登録日 平成30年2月16日(2018.2.16)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>A 4 6 B</b>	<b>13/02</b>	<b>(2006.01)</b>	A 4 6 B 13/02
<b>A 6 1 C</b>	<b>17/22</b>	<b>(2006.01)</b>	A 6 1 C 17/22 B

請求項の数 9 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2015-530526 (P2015-530526)	(73) 特許権者	590000248
(86) (22) 出願日	平成25年8月30日 (2013. 8. 30)		コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ
(65) 公表番号	特表2015-527162 (P2015-527162A)		KONINKLIJKE PHILIPS N. V.
(43) 公表日	平成27年9月17日 (2015. 9. 17)		オランダ国 5656 アーエー アイン ドーフエン ハイテック キャンパス 5
(86) 国際出願番号	PCT/IB2013/058139		High Tech Campus 5, NL-5656 AE Eindhove n
(87) 国際公開番号	W02014/037856		
(87) 国際公開日	平成26年3月13日 (2014. 3. 13)	(74) 代理人	110001690
審査請求日	平成28年8月26日 (2016. 8. 26)		特許業務法人M&Sパートナーズ
(31) 優先権主張番号	61/698, 078		
(32) 優先日	平成24年9月7日 (2012. 9. 7)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ホール効果センサを用いる感圧機能を有する共振駆動電動歯ブラシ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電力システムを含む持ち手部と、  
遠位端部にブリッスル領域を備えるブラシ部材を含むブラシヘッドアセンブリと、  
前記ブラシヘッドアセンブリの運動を作り出すため前記電力システムの駆動信号に反応する駆動トレインアセンブリと、  
前記ブラシヘッドアセンブリ運動に合わせて動くように位置付けられた、磁場を発生させる磁石と、

前記磁場内にあるホール効果センサであって、当該ホール効果センサは、ブリッスル領域の圧力が変化するときの前記電力システムの前記駆動信号と前記ブラシヘッドアセンブリの運動との間の位相の変化を検出し、前記駆動信号の位相に対する当該ホール効果センサの出力信号の位相シフトで応答する当該ホール効果センサと、

ブラッシング動作の間、前記ブリッスル領域にかかる圧力によって、前記ホール効果センサの出力の前記位相シフトを決定し、位相シフトの値を前記圧力に関係付ける電動歯ブラシに記憶された情報に従って、前記圧力を示すフィードバック信号を作り出すマイクロプロセッサ・コントロールと  
を有する、電動歯ブラシ。

【請求項 2】

前記マイクロプロセッサ・コントロールは、前記ホール効果センサの出力信号が、無負荷の条件の下で、前記駆動信号と位相が一致するように較正される、請求項 1 に記載の電

10

20

動歯ブラシ。

## 【請求項 3】

前記位相シフトを決定するためのゼロ交差回路を含む、請求項 1 に記載の電動歯ブラシ。

## 【請求項 4】

前記マイクロプロセッサ・コントロールは、複数のサイクルに亘る前記ホール効果センサの信号出力の平均値を求め、前記ホール効果センサの信号出力からのノイズをフィルタリングする機能を含む、請求項 1 に記載の電動歯ブラシ。

## 【請求項 5】

前記マイクロプロセッサ・コントロールは、前記ホール効果センサの前記出力を予め決められた第 1 閾値に関連付けるために、及び前記ブラシ部材の圧力が前記第 1 閾値を超えた場合に、フィードバック情報をユーザに提供するために、前記記憶された情報を用いる、請求項 1 に記載の電動歯ブラシ。

10

## 【請求項 6】

前記第 1 閾値は、最大圧力値を表す、請求項 5 に記載の電動歯ブラシ。

## 【請求項 7】

最小圧力値を表す予め決められた第 2 閾値を含む、請求項 5 に記載の電動歯ブラシ。

## 【請求項 8】

前記ホール効果センサからの出力信号は連続し、前記マイクロプロセッサ・コントロールからのフィードバック信号も連続し、前記ブラシ部材の圧力の連続的な表示を表す、請求項 1 に記載の電動歯ブラシ。

20

## 【請求項 9】

フィードバック情報は、ユーザによって認識可能な形式である、請求項 1 に記載の電動歯ブラシ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本願は、概して、共振駆動電動歯ブラシに関し、より具体的には、感圧機構を含む歯ブラシに関する。

## 【背景技術】

30

## 【0002】

電動及び手動共に、歯ブラシにおける感圧機構の使用は、一般的によく知られ、さまざまな具体的な実施形態で実施されている。圧力センサは、歯ブラシのブリッスル (bristle, 刷毛) 領域に付与された力を検出する。このようなセンサは、例えば単純なスプリング、モーメントアーム、及びスイッチを有し得る。圧力が増加すると、一般に歯ブラシを歯に対して押し付けるユーザの行為によって、スプリングが圧縮され、モーメントアームが、ユーザにフィードバックを提供するインジケータアセンブリに向けられる信号をもたらすスイッチを作動させる位置まで動かされる最大圧力閾値に達するまでモーメントアームを動かす。ユーザは、その後、ユーザ自身の行為によって発生した圧力を、閾値レベルを下回るレベルに変更する機会を有する。しかしながら、既知の歯ブラシ用圧力センサは、しばしば複雑で、それ故実装するには高価であり、多くの場合、信頼性のある結果を提供しない。従って、コンパクトで、シンプルであり、比較的安価な、特に共振駆動電動歯ブラシに使用するための感圧機構を有することが望ましい。

40

## 【発明の概要】

## 【課題を解決するための手段】

## 【0003】

従って、本電動歯ブラシは、電力駆動システムを含む持ち手部と、ブラシヘッドアセンブリであって、その遠位端部にブラシヘッドアーム及びブラシ要素を含む当該ブラシヘッドアセンブリと、ブラシヘッドアセンブリの運動を作り出すための電力駆動システムの駆動信号に反応する駆動トレインアセンブリと、ブラシヘッドアセンブリ運動に合わせて動

50

くように位置付けられた、磁場を発生させる磁石と、磁場内にあるホール効果センサであって、磁場応答が駆動信号の位相に対して位相シフトを有する当該ホール効果センサと、ブラッシング動作の間、ブラシ要素にかかる負荷によって、ホールセンサ出力の位相シフトを決定し、位相シフトの値を負荷に関係付ける電動歯ブラシ器具に記憶された情報に従って、前記負荷を示す信号を作り出すプロセッサとを有する。

【図面の簡単な説明】

【0004】

【図1】図1は、本明細書に開示される感圧システムを含む電動歯ブラシの一部の等角図である。

【図2】図2は、本システムのホール効果センサ部分からの典型的な出力信号図である。

【図3】図3は、出力信号が器具用の駆動信号に較正されているホール効果センサの半サイクルの出力である。

【図4】図4は、負荷による出力信号における位相シフトを示す、図3の出力に類似する図である。

【図5】図5は、歯ブラシの使用時にブリッスル領域に付与される圧力を決定するためのプロセッサ及びその機能を示した図である。

【図6】図6は、本発明の一実施形態において使用されるゼロ交差回路の図である。

【発明を実施するための形態】

【0005】

図1は、以下に説明され示される感圧機構を包含する共振駆動電動歯ブラシの分解図である。概して10で示される電動歯ブラシは、バッテリー及び電気回路担体(PCB)を含む電力システム14によって共振駆動される駆動トレインアセンブリ12を含む。駆動トレイン及び電力アセンブリは共に、従来の電動歯ブラシ要素であり、従って、詳細に説明されない。示される電動歯ブラシは、筐体18内の駆動トレインのためのクッションとして作用するラバー・バンパ17も含む。電動歯ブラシは、更に、電力システムの駆動信号を作るマイクロプロセッサ・コントロール15を備えるプリント回路基板を含む。駆動トレインからの駆動システム23に着脱可能に固定されるのはブラシヘッドアセンブリ20であり、この遠位端部にあるのは、ブリッスル領域22を備えるブラシ部材21である。駆動アセンブリの後端部は、磁石30である。示される実施形態では、磁石は、以下の寸法を有する：13.4×9.0×4.0(mm)。適切な磁石の一例は、ネオジウムである。電動歯ブラシ内に実装されるのは、磁石に隣接して位置付けられるホール効果センサ32である。適切なホール効果センサの例は、Allegro Microsystemsによって製造されたAllegro A1395である。ホール効果センサ32は、電動歯ブラシ内のさまざまな位置に実装され得るが、一実施形態では、ホールセンサは、作動時に歯ブラシが動くときに変化する磁場にホールセンサが反応し得るように、プリント回路基板15に取り付けられるフレックス回路32に実装される。

【0006】

無負荷の条件の下では、図2に示されるように、正弦波出力がホールセンサから出力される。本発明では、ブリッスル領域の圧力が変化すると、磁石30の動きにより追従されて、ホールセンサは、器具の駆動信号と駆動トレイン/ブラシヘッドアセンブリの機械的反応との間の位相の変化を検出する。圧力が増加すると、位相シフトが増加する。通常、位相の変化は、0グラムから少なくとも300グラムまでの規定された圧力(力)の変化に亘って線形であり、300グラムの時点で圧力は快適さ及び有効性のための代表的な最大値を超えている。

【0007】

テストされた特定の器具について、位相シフトの値を、付与された力に具体的に関係付ける情報は、プロセッサ15に記憶され、従って、具体的な位相シフトは、その歯ブラシのブリッスル領域に付与された圧力/力を正確に示す。

【0008】

駆動信号は、一般に矩形波であり、1サイクルにおいて、ゼロレベルから正の値に立ち

10

20

30

40

50

上がり、駆動周波数によって決定された時間の後、反対の極性の値に減少し、駆動信号サイクルは、各イベントに対する歯ブラシの動作継続時間の間、継続する。示される実施形態では、駆動周波数は、250 Hz であり、動きの振れ幅は、9 11° の間である。しかしながら、これは動作の一例にすぎない。周波数及び振れ幅は、変化してもよい。

【0009】

歯ブラシは、ホールセンサからの信号出力によって示されるように、矩形波モータ駆動信号と機械的応答信号との間に存在する時間“t”オフセットを決定するために最初に較正される。これは、無負荷の条件の下で行われるので、モータ駆動信号と応答信号との間の静的位相関係が知られ、歯ブラシの実際の動作中の信号処理に対して実質的にゼロ設定となり得る。

10

【0010】

図3は、信号の左手エッジがモータ駆動信号の立ち上がりエッジに同期する反応信号（ホールセンサ出力）の単一半サイクルを示す。圧力/負荷がブリッスル領域に付与されると、モータ駆動信号に対してホールセンサ出力信号に位相シフトが起きる。位相シフトの一例は、図4に示される。

【0011】

位相シフトの値は、負荷がブリッスル領域に付与される間、継続的に決定される。位相シフトを決定するやり方はたくさんある。一つは、ゼロ交差を決定することによる。位相がシフトすると、ホールセンサからの反応信号のゼロ交差は、正比例してシフトする。ゼロ閾値は、複数のサイクルに亘る信号の平均値を求めることによって決定される。モータ駆動サイクルのスタートからこのゼロ閾値を通過してセンサ信号の第1遷移までの時間が、その後、測定される。ゼロ交差は、位相シフトの表示を提供する。適切なゼロ交差回路の例が図6に示される。抵抗42とコンデンサ43とは、ホールセンサからのAC信号44をフィルタするためのローパス回路を形成する。結果として得られる平均電圧は、コンパレータ45へ的一方の入力である。コンパレータへの他方の入力は、直接のホールセンサ出力である。コンパレータ45の出力は、ホールセンサAC信号がその平均値を通過すると遷移する。

20

【0012】

位相シフト情報を得るための別の可能性は、4象限サンプリング処理による可能性であり、4つのサンプルが、DCオフセット及び正弦波の位相を抽出するために、サイクル毎に使用される。S1、S2、S3、及びS4による以下の計算において、4つのサンプルが90°毎に取られる。平均電圧、すなわちDCオフセットは、

30

$$V_0 = \frac{S_1 + S_3}{2} = \frac{S_2 + S_4}{2}$$

で計算することができる。信号は、一般にノイズを含み、従って、複数のサンプルは、通常、滑らかな結果に平均化される。位相を計算するために、同相及び直角位相の2つのサンプルが以下のように規定され、

40

$$I = \frac{S_1}{V_0} \text{ and } Q = \frac{S_2}{V_0}$$

位相角度は、

$$\theta = \text{atan2}\left(\frac{1}{Q}\right)$$

と規定される。複数のサンプルに亘ってI及びQの平均値を求めることは、ノイズを減少させるのに効果的である。

【0013】

上記は、位相シフトを決定する2つの例にすぎない。他の技術も用いられ得る。

50

## 【 0 0 1 4 】

全体的な処理シーケンスが図 5 に示される。5 0 で示されるブリッスル領域の圧力の合計負荷は、通常、ユーザ 5 2 によって直接的に付与される圧力、及び、実際のブラッシング中にユーザの唇 5 4 及び頬 5 6 によって発生する負荷を有する。

## 【 0 0 1 5 】

合計負荷は、モータ駆動信号とシステムの応答を表すホールセンサ出力信号との間の位相シフトを作り出す。ホールセンサ出力 6 0 は、5 8 で示される。センサ出力信号は、ホールセンサ自体を含むさまざまなソースから発生し得る信号ノイズ 6 1、及び、センサ実装における変化又は時間経過による共振システムの変化によって影響を及ぼされる。ホールセンサ出力は、通常、駆動トレインからの振動によって発生する動的ノイズ 6 2 に対しても敏感である。

10

## 【 0 0 1 6 】

ホールセンサ出力は、その後、可能な限りクリーンな出力信号を作るためにフィルタリング 6 4 及び平均化 6 6 を含み得る 6 3 で処理される。例えば、これは、図 4 の信号によって代表される。図 5 において出力 6 8 として表されるこの信号は、その後、更なる処理の対象となる。実際の位相シフトは、7 0 で決定される。上記に示したように、この位相シフトは、標準ゼロ交差回路によって決定され得る。位相シフトは、較正された器具に対して決定される。プロセッサは、その後、7 2 で、位相シフトを用い、1 つの軸に沿った位相シフトを他の軸に沿った圧力に関係づける反応曲線又は記憶情報 7 1 を使って、実際の圧力を計算する。一般に、上記に示したように、反応曲線は、少なくとも 0 3 0 0 グラムの圧力（力）の範囲に亘る圧力に対する位相シフトの直線である。

20

## 【 0 0 1 7 】

継続的に提供される結果は、7 4 で表され、聴覚信号、視覚信号、又は感覚信号であり得るフィードバック信号を作るために使用される。フィードバックは、以下、( 1 ) 圧力が最大圧力閾値を超えた、( 2 ) 圧力が最小圧力に達していない、及び( 3 ) 圧力が最小圧力閾値と最大圧力閾値との間の許容範囲にある、の 1 つ以上を示し得る。ブロック 7 6 によって表されるように、フィードバックはユーザが知覚でき、ブロック 8 0 によって表されるように、ユーザ反応をもたらすように意図されている。ユーザ反応は、通常、変化したユーザ負荷をもたらし、決定された圧力値の変化に結果としてなる。情報は、ユーザに連続ベースで提供され、その結果、ユーザは、効果的で安全な動作のために、ブリッスル領域の負荷を最大閾値と最小閾値との間に維持し得る。

30

## 【 0 0 1 8 】

従って、ホール効果センサと、圧力による位相シフトの決定とを用いる感圧システムを含み、器具に記憶された情報が、位相シフトの値を圧力に関係付ける電動歯ブラシが開示された。開示されたシステムは、比較的シンプルで安価であり、信頼性も有する。

## 【 0 0 1 9 】

例示のために本発明の好ましい実施形態が開示されているが、以降の特許請求の範囲にて規定されるように、発明の精神から逸脱しない範囲で、さまざまな変更、修正、及び置換が実施形態に組み込まれてもよいことが理解されるべきである。

【 図 1 】

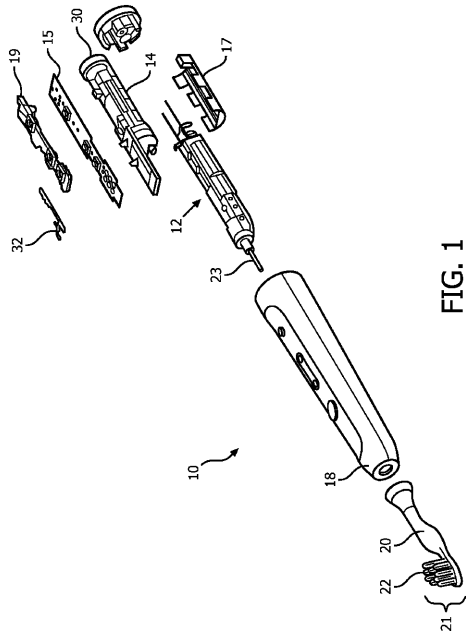


FIG. 1

【 図 2 】

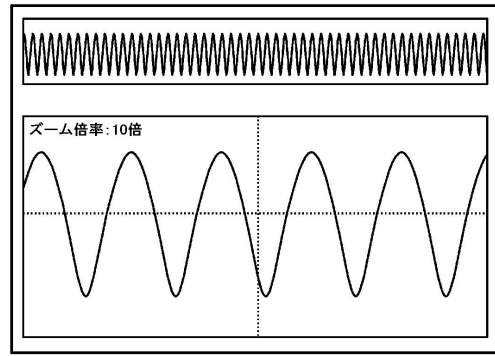


図2

【 図 3 】

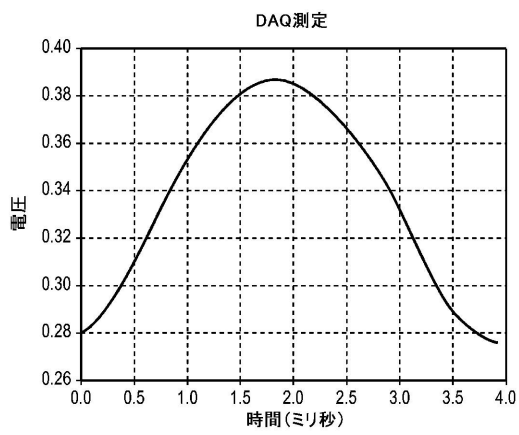


図3

【 図 4 】

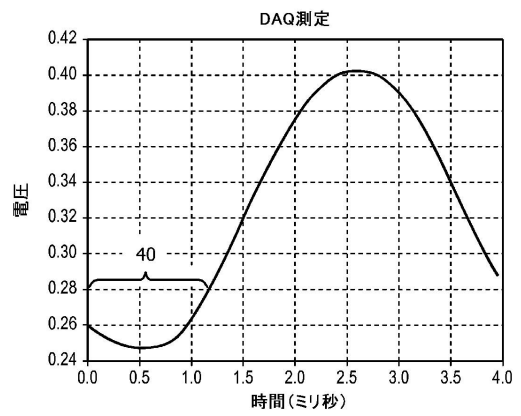


図4

【図5】

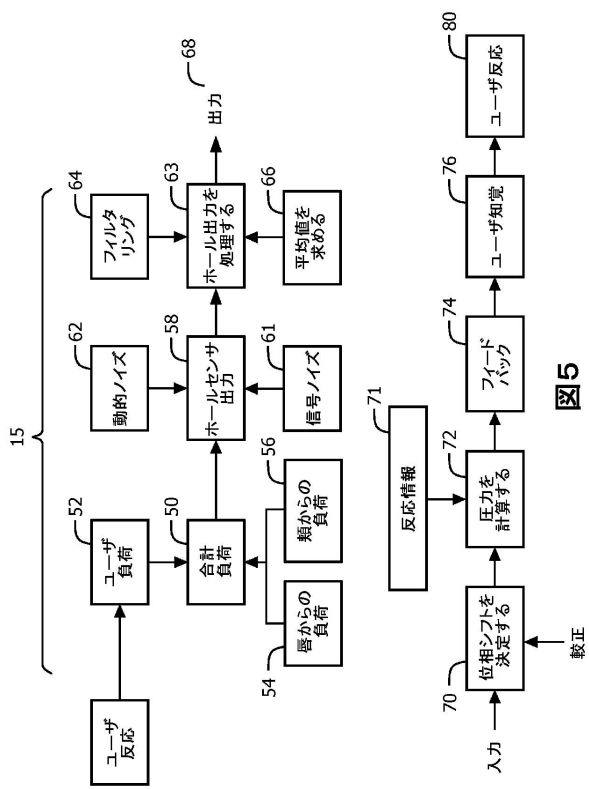


図5

【図6】

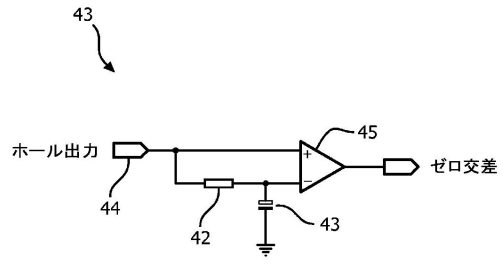


図6

---

フロントページの続き

(72)発明者 ミラー ケビン アーノルド  
オランダ国 5656 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5

審査官 大宮 功次

(56)参考文献 国際公開第2012/023121(WO, A2)  
特表平09-509352(JP, A)  
国際公開第2011/096285(WO, A1)  
特表2010-531175(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61C 17/22  
A46B 13/02